

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-220511

(43)Date of publication of application : 09.08.2002

(51)Int.Cl.

C08L 63/00
C08G 59/62
C08K 3/00
C08K 5/5465
C08K 5/548
C08L 91/06
H01L 23/29
H01L 23/31

(21)Application number : 2001-016461

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC WORKS
LTD

(22)Date of filing : 25.01.2001

(72)Inventor : SAWAI AKITO

(54) EPOXY RESIN COMPOSITION FOR SEALING AND SEMICONDUCTOR DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain an epoxy resin composition for sealing capable of improving the adhesion of a sealed resin to a lead frame and to provide a semiconductor device having improved adhesion of the sealed resin produced by using the epoxy resin composition for sealing to the lead frame.

SOLUTION: This epoxy resin composition for sealing is characterized as further comprising an organic acid salt of an imidazole silane represented by formula (1), (2) or (3) or a mixture thereof in the epoxy resin composition for sealing comprising an epoxy resin, a phenolic curing agent, a curing accelerator, an inorganic filler and a mold release agent. The semiconductor device is obtained by sealing a semiconductor chip with the epoxy resin for sealing.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-220511

(P2002-220511A)

(43) 公開日 平成14年8月9日(2002.8.9)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	チーエコード(参考)
C 0 8 L 63/00		C 0 8 L 63/00	C 4 J 0 0 2
C 0 8 G 59/62		C 0 8 G 59/62	4 J 0 3 6
C 0 8 K 3/00		C 0 8 K 3/00	4 M 1 0 9
	5/5465	5/5465	
	5/548	5/548	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 9 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-16461(P2001-16461)

(22) 出願日 平成13年1月25日(2001.1.25)

(71) 出願人 000005832

松下電工株式会社

大阪府門真市大字門真1048番地

(72) 発明者 澤井 章人

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内

(74) 代理人 100111556

弁理士 安藤 淳二 (外1名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 封止用エポキシ樹脂組成物及び半導体装置

(57) 【要約】

【課題】 封止樹脂とリードフレーム間の密着性の向上を図ることができる封止用エポキシ樹脂組成物を提供する。その封止用エポキシ樹脂組成物を用いて製造した封止樹脂とリードフレーム間の密着性の向上した半導体装置を提供する。

【解決手段】 エポキシ樹脂と、フェノール系硬化剤と、硬化促進剤と、無機充填材と、離型剤を含有してなる封止用エポキシ樹脂組成物において、さらに、式

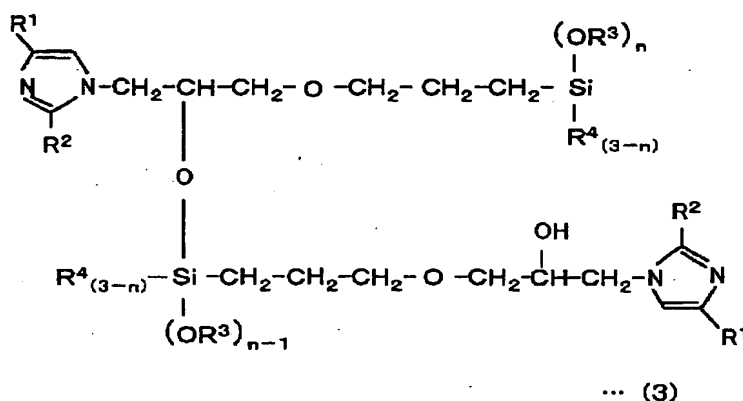
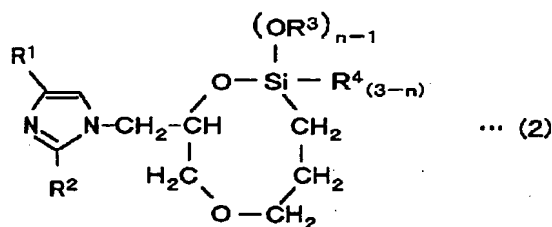
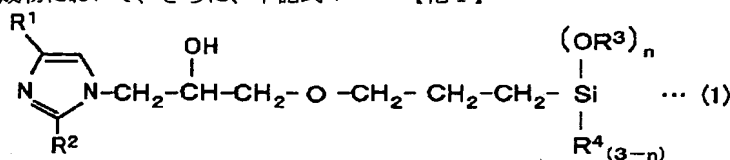
(1)、(2)若しくは(3)で示されるイミダゾールシラン又はそれらの混合物の有機酸塩を含有していることを特徴とする封止用エポキシ樹脂組成物。上記の封止用エポキシ樹脂組成物を用いて、半導体チップを封止してなる半導体装置。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 エポキシ樹脂と、フェノール系硬化剤と、硬化促進剤と、無機充填材と、離型剤を含有してなる封止用エポキシ樹脂組成物において、さらに、下記式*

* (1)、(2) 若しくは (3) で示されるイミダゾールシラン又はそれらの混合物の有機酸塩を含有していることを特徴とする封止用エポキシ樹脂組成物。

【化1】



(但し、 R^1 は水素、ビニル基又は炭素数1～5のアルキル基、 R^2 は水素又は炭素数1～20のアルキル基、 R^3 、 R^4 は炭素数1～3のアルキル基であり、 n は1～3の整数を示す。)

【請求項2】 封止用エポキシ樹脂組成物全量中の上記有機酸塩の含有率が0.01～2.0質量%であることを特徴とする請求項1記載の封止用エポキシ樹脂組成物。

【請求項3】 上記有機酸塩として、有機酸塩を予めフェノール系硬化剤と混合したものを使用していることを特徴とする請求項1又は請求項2記載の封止用エポキシ樹脂組成物。

【請求項4】 メルカプト基を有するシランカップリング剤をも含有していることを特徴とする請求項1～請求項3の何れかに記載の封止用エポキシ樹脂組成物。

【請求項5】 離型剤として、カルナバワックスを含有していることを特徴とする請求項1～請求項4の何れか

に記載の封止用エポキシ樹脂組成物。

【請求項6】 請求項1～請求項5の何れかに記載の封止用エポキシ樹脂組成物を用いて、半導体チップを封止してなる半導体装置。

【請求項7】 半導体チップがリードフレームに搭載されていて、且つそのリードフレームがその表面をNiで形成しているものであることを特徴とする請求項6記載の半導体装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体装置等の電子部品を製造する際に、半導体チップ等を封止するのに使用する封止用エポキシ樹脂組成物及びその封止用エポ

キシ樹脂組成物を用いて製造した半導体装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、ダイオード、トランジスタ、集積回路のような半導体チップ等の電子部品を封止する封止方法として、例えばエポキシ樹脂やシリコン樹脂等を用いた樹脂封止法やガラス、金属、セラミック等を用いたハーメチックシール法が採用されている。近年、大量生産適合性やコストメリットという利点を有するエポキシ樹脂を用いた低圧トランスファ形成による樹脂封止法が、それを用いた場合の信頼性の向上と共に、広く採用されるようになってきている。そして、この樹脂封止法に使用される封止用エポキシ樹脂組成物は、エポキシ樹脂と、フェノール系硬化剤と、硬化促進剤と、無機充填材と離型剤を配合・混合して調製したものが一般的である。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、エポキシ樹脂と、フェノール系硬化剤と、離型剤と、硬化促進剤と、無機充填材を配合・混合して調製した封止用エポキシ樹脂組成物を用いて、リードフレームに装着されている半導体チップを封止して半導体装置を製造した場合は、リードフレームに用いられる金属の種類によっては、リードフレームと封止樹脂の密着強度が弱いという問題があった。特に、パワーICやパワートランジスタ

ーといったパワーデバイスの分野の半導体装置では、表面をNiで形成しているリードフレームが多く用いられるが、Niに対する封止樹脂の密着強度は非常に弱く、封止樹脂とリードフレーム間で剥離が生じ、耐電圧などの点で歩留まりが落ちることが問題となっている。

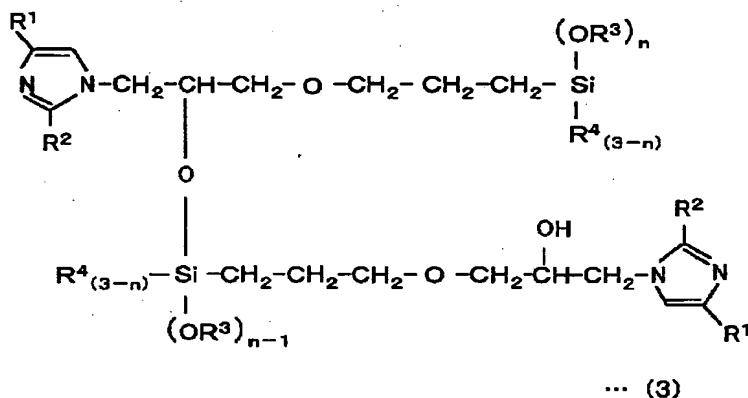
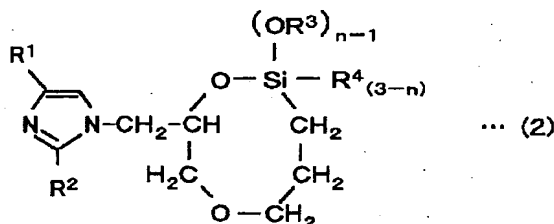
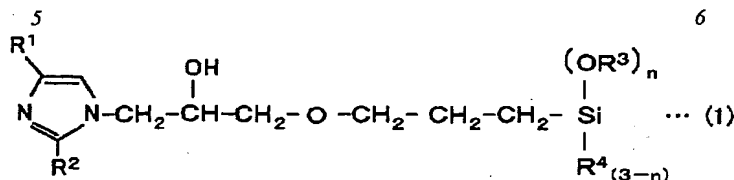
【0004】本発明は、上記問題点を改善するために成されたもので、その目的とする所は、封止樹脂とリードフレーム間の密着性の向上を図ることができる封止用エポキシ樹脂組成物を提供すること及びその封止用エポキシ樹脂組成物を用いて製造した封止樹脂とリードフレーム間の密着性の向上した半導体装置を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】請求項1に係る発明の封止用エポキシ樹脂組成物は、エポキシ樹脂と、フェノール系硬化剤と、硬化促進剤と、無機充填材と、離型剤を含有してなる封止用エポキシ樹脂組成物において、さらに、下記式(1)、(2)若しくは(3)で示されるイミダゾールシラン又はそれらの混合物の有機酸塩を含有していることを特徴とする封止用エポキシ樹脂組成物である。

【0006】

【化2】



(但し、 R^1 は水素、ビニル基又は炭素数1～5のアルキル基、 R^2 は水素又は炭素数1～20のアルキル基、 R^3 、 R^4 は炭素数1～3のアルキル基であり、 n は1～3の整数を示す。)

【0007】この請求項1に係る発明の封止用エポキシ樹脂組成物では、式(1)、(2)若しくは(3)で示されるイミダゾールシラン又はそれらの混合物の有機酸塩を含有しているので、封止樹脂とリードフレーム間の密着性が向上し、それらの間に剥離が発生することが抑制される。

【0008】請求項2に係る発明の封止用エポキシ樹脂組成物は、封止用エポキシ樹脂組成物全量中の上記有機酸塩の含有率が0.01～2.0質量%であることを特徴とする請求項1記載の封止用エポキシ樹脂組成物である。

【0009】この請求項2に係る発明の封止用エポキシ樹脂組成物では、封止用エポキシ樹脂組成物全量中の有機酸塩の含有率が0.01～2.0質量%であるため、封止樹脂とリードフレーム間の密着性をより確実に向上することができる。

【0010】請求項3に係る発明の封止用エポキシ樹脂

組成物は、上記有機酸塩として、有機酸塩を予めフェノール系硬化剤と混合したものを使用していることを特徴とする請求項1又は請求項2記載の封止用エポキシ樹脂組成物である。

【0011】この請求項3に係る発明の封止用エポキシ樹脂組成物では、有機酸塩として、有機酸塩を予めフェノール系硬化剤と混合したものを使用しているので、封止樹脂とリードフレーム間の密着性をより向上することができる。

【0012】請求項4に係る発明の封止用エポキシ樹脂組成物は、メルカプト基を有するシランカップリング剤をも含有していることを特徴とする請求項1～請求項3の何れかに記載の封止用エポキシ樹脂組成物である。

【0013】この請求項4に係る発明の封止用エポキシ樹脂組成物では、メルカプト基を有するシランカップリング剤をも含有しているので、封止樹脂とリードフレーム間の密着性をより向上することができる。

【0014】請求項5に係る発明の封止用エポキシ樹脂組成物は、離型剤として、カルナバワックスを含有していることを特徴とする請求項1～請求項4の何れかに記載の封止用エポキシ樹脂組成物である。

【0015】この請求項5に係る発明の封止用エポキシ樹脂組成物では、離型剤として、カルナバワックスを含有しているので、適度な離型性を確保しつつ、封止樹脂とリードフレーム間の密着性をより向上することができる。

【0016】請求項6に係る発明の半導体装置は、請求項1～請求項5の何れかに記載の封止用エポキシ樹脂組成物を用いて、半導体チップを封止してなる半導体装置であり、封止樹脂とリードフレーム間の密着性の向上した半導体装置となる。

【0017】請求項7に係る発明の半導体装置は、半導体チップがリードフレームに搭載されていて、且つそのリードフレームがその表面をNiで形成しているものであることを特徴とする請求項6記載の半導体装置であり、封止樹脂と表面をNiで形成しているリードフレームの密着性の向上した半導体装置となる。

【0018】

【発明の実施の形態】（封止用エポキシ樹脂組成物）本発明の封止用エポキシ樹脂組成物に含有させるエポキシ樹脂としては、1分子中に複数のエポキシ基を有するものであれば特に制限はないが、例えば、 α -クレゾールノボラック型エポキシ樹脂、ジシクロペンタジエン型エポキシ樹脂、ビスフェノール型エポキシ樹脂、ブロム含有エポキシ樹脂、ナフタレン環を有するエポキシ樹脂等が挙げられる。また、これらは単独で用いても併用してもよい。

【0019】本発明の封止用エポキシ樹脂組成物に含有させるフェノール系硬化剤としては、1分子中に複数のフェノール性水酸基を有する化合物であれば特に制限はないが、例えば、フェノールノボラック樹脂、クレゾールノボラック樹脂、フェノールアララルキル、ジシクロペンタジエン・フェノール重合体、ナフトールアララルキル等が挙げられ、これらは単独で用いても併用してもよい。また、フェノール系硬化剤と共に酸無水物等他の種類の硬化剤を併用してもよい。フェノール系硬化剤の配合割合は、エポキシ樹脂1当量に対し、フェノール系硬化剤0.5～1.5当量の範囲に設定することが好ましく、より好ましくは0.8～1.2当量である。

【0020】本発明の封止用エポキシ樹脂組成物に含有させる硬化促進剤としては、エポキシ樹脂とフェノール系硬化剤との反応を促進させる作用があるものであれば特に制限はないが、例えばトリフェニルホスフィン等の有機ホスフィン類、ジアザビスクロウンデセン等の3級アミン類、2-メチルイミダゾール等のイミダゾール類等が挙げられる。これらは単独で用いても併用してもよい。硬化促進剤の配合割合は、封止用エポキシ樹脂組成

物全体に対して硬化促進剤0.01～1.0質量%であることが好ましい。

【0021】本発明の封止用エポキシ樹脂組成物に含有させる無機充填材としては、封止材に使用可能であり粉末状のものであれば特に限定はないが、例えば熔融シリカ、結晶シリカ、アルミナ、窒化珪素、窒化アルミニウム等が挙げられる。これらは単独で用いても併用してもよい。無機充填材の配合割合は、封止用エポキシ樹脂組成物全体に対して60～93質量%であることが好ましい。

【0022】本発明の封止用エポキシ樹脂組成物に含有させる離型剤としては、封止材に使用可能であれば特に限定はなく、例えばカルナバワックス（天然カルナバとも言う。）、ポリエチレン系ワックス、モンタン酸、ステアリン酸、カルボキシル基含有ポリオレフィン等を用いることができる。離型剤の配合割合は、封止用エポキシ樹脂組成物全体に対して0.05～1.5質量%であることが好ましい。離型剤としてカルナバワックスを用いると、適度な離型性を確保しつつ、封止樹脂とリードフレーム間の密着性をより向上することができるので好ましい。

【0023】本発明の封止用エポキシ樹脂組成物には、前記式（1）、（2）若しくは（3）で示されるイミダゾールシランの有機酸塩又は式（1）、（2）若しくは（3）で示されるイミダゾールシランの混合物の有機酸塩を含有するようにしている。ここでいう混合物とは、式（1）、（2）、（3）で示される3種類のイミダゾールシランの中の何れか2種類の混合物又はこれら3種類の混合物を表している。このように封止用エポキシ樹脂組成物中に、式（1）、（2）若しくは（3）で示されるイミダゾールシラン又はそれらの混合物を単に含有させずに、有機酸塩の状態にしたものを含有させることが極めて重要である。何故ならば、有機酸塩の状態にしたものを含有させることにより、封止樹脂とリードフレーム間の密着性の向上を図ることができるが、単に前記の各イミダゾールシラン又はそれらの混合物を封止用エポキシ樹脂組成物中に含有させても、封止樹脂とリードフレーム間の密着性が顕著に向上することはないからである。有機酸塩の状態にするための有機酸については、各種の有機酸を使用することができるが、例えば酢酸、シュウ酸、プロピオン酸、パルミチン酸等の各種のカルボン酸類や、各種のスルホン酸類等を用いることができる。

【0024】そして、封止用エポキシ樹脂組成物全量中の上記有機酸塩の含有率は0.01～2.0質量%の範囲内であることが、封止樹脂とリードフレーム間の密着性をより確実に向上するためには望ましく、さらに望ましくは0.01～1.0質量%の範囲内である。0.01質量%未満では密着性向上作用が顕著でなくなり、2.0質量%を越えて含有させても密着性がさらに向上

することはなく、多量に含有させることが無駄だからである。

【0025】また、上記有機酸塩として、有機酸塩を予めフェノール系硬化剤と混合したものをを使用するようにすると、封止樹脂とリードフレーム間の密着性をより向上することができるので好ましい。これは、封止用エポキシ樹脂組成物中での有機酸塩の分布がより均一になるためと考えられる。

【0026】本発明の封止用エポキシ樹脂組成物には、必要に応じて、γ-グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、γ-メルカプトプロピルトリメトキシシラン等のシランカップリング剤、三酸化アンチモン、ブROM化合物等の難燃剤、カーボンブラック等の着色剤、シリコンゴムパウダー等のシリコン可塑剤等が適宜量添加されてよい。そして、封止用エポキシ樹脂組成物にメルカプト基を有するシランカップリング剤を含有するようにすると、封止樹脂とリードフレーム間の密着性をより向上することができるので好ましい。

【0027】（半導体装置）本発明の半導体装置は、請求項1〜請求項5の何れかに記載の封止用エポキシ樹脂組成物を用いて、例えばリードフレームのダイパッド等に搭載した半導体チップを、金型を用いてトランスファー成形することにより封止して製造することができる。上記リードフレームとしては、銅（銅合金も含む）のリードフレーム、銅板等の表面にメッキ等の方法でNi層を形成しているNiメッキしたリードフレーム、42アロイ製のリードフレームを使用することができる。そして、このリードフレームが、その表面をNiで形成しているリードフレームである場合には、本発明の封止用エポキシ樹脂組成物を用いることによる、封止樹脂と表面をNiで形成しているリードフレームの密着性の向上効果が顕著となり、得られる半導体装置は剥離等の生じにくい半導体装置となる。

【0028】

【実施例】以下に本発明の実施例と、本発明の範囲を外れた比較例を示すが、本発明は下記実施例に限定されない。

【0029】実施例、比較例で使用した原材料は以下のとおりである。

【0030】エポキシ樹脂としては、o-クレゾールノボラック型エポキシ樹脂〔住友化学工業（株）製、品番ESC N-195XL、エポキシ当量195〕とブROM含有エポキシ樹脂〔住友化学工業（株）製、品番ESB400T、エポキシ当量400〕を使用し、フェノール系硬化剤としてはフェノールノボラック樹脂〔群栄化学工業（株）製、品番PSM6200、フェノール性水酸基当量105〕を使用し、硬化促進剤としてはトリフェニルホスフィン〔北興化学工業（株）製〕を使用し、無機充填材としては粉体の結晶シリカを使用し、離型剤としてはカルナバワックス又はポリエチレンワックスを使

用し、シランカップリング剤としてはγ-グリシドキシプロピルトリメトキシシラン〔信越化学化学工業（株）製、品番KBM403〕又はγ-メルカプトプロピルトリメトキシシラン〔信越化学化学工業（株）製、品番KBM803〕を使用し、難燃剤としては上記のブROM含有エポキシ樹脂と共に三酸化アンチモン〔三菱マテリアル（株）製、品番Sb2O3-NT〕を使用し、着色剤としてはカーボンブラック〔三菱マテリアル（株）製、品番MA-100B〕を使用した。

【0031】そして、封止用エポキシ樹脂組成物に含有させるものとして、式（1）、（2）及び（3）で示される3種類のイミダゾールシランの混合物〔（株）日鉱マテリアルズ製、品番IS-1000〕又は式（1）、（2）及び（3）で示される3種類のイミダゾールシランの混合物の有機酸塩〔（株）日鉱マテリアルズ製、品番IA-100A〕を使用した（この有機酸塩はカルボン酸類の塩である。）。

【0032】（実施例1〜5及び比較例1〜4）各原材料を表1及び表2に示す配合（質量部）で配合し、ブレンダーで30分間混合して均一化した後、80℃に加熱したニーダーで混練熔融させた後押し出し、次いで冷却固化し、粉碎して粒状の封止用エポキシ樹脂組成物を得た。なお、実施例3、実施例4及び実施例5については、フェノール系硬化剤（フェノールノボラック樹脂）と式（1）、（2）及び（3）で示される3種類のイミダゾールシランの混合物の有機酸塩〔（株）日鉱マテリアルズ製、品番IA-100A〕を予め混合したものを、他の原材料と共にブレンダーで混合して均一化するようにした。

【0033】実施例及び比較例の封止用エポキシ樹脂組成物を用いて、封止用エポキシ樹脂組成物の硬化物とリードフレーム用金属板との密着性の評価と、評価用半導体装置における封止樹脂とリードフレームの密着性の評価を行い、その結果を表1及び表2に示した。これらの評価方法は下記のようにして行った。

【0034】硬化物とリードフレーム用金属板との密着性の評価：リードフレーム用金属板として銅板と銅板の表面にNiメッキしてNi層を形成しているNiメッキ銅板を準備した。各リードフレーム用金属板の大きさは25mm×25mm×0.5mmとし、リードフレーム用金属板の表面に、ブリン型の硬化物を、金型表面温度を175±5℃に制御した金型を用い、ポット内圧力7.8MPa、硬化時間90秒の条件で成形して形成し、試験片を作製した。ブリン型の硬化物の寸法は高さが10mm、接着面積（底面積）を100mm²（底面の直径11.3mm）とした。そして、表面温度を175℃に制御した熱板上に治具を用いてリードフレーム用金属板を保持した状態で、プッシュプルゲージを用いてブリン型の硬化物に荷重を加え、ブリン型の硬化物がリードフレーム用金属板から剥離したときの最大荷重を測

定し、試験片についての単位面積当たりの密着強度（単位：MPa）を求めた。各実施例及び各比較例について $n=4$ で試験を行い、その平均値を表1及び表2に示した。

【0035】評価用半導体装置における密着性の評価：ダイパッドの大きさが15mm×13mmであり、厚さが0.5mmの銅リードフレーム及び銅板の表面にNiメッキしてNi層を形成しているリードフレームに評価用半導体チップを搭載しているものを用い、金型表面温度を175±5℃に制御し、ポット内圧力7.8MPa、硬化時間90秒の条件でトランスファ成形して、リードがパッケージの一側面のみから三本取り出されているSIP (single inline package) (パッケージ名：TOP-3D) を評価用半導体装置として作製し、金型*

*から取り出した成形品（パッケージ）の裏面に、封止樹脂とリードフレームの剥離によって生じるフクレ発生の有無を評価して、評価用半導体装置における密着性の評価を行った。なお、ここでいう裏面とは評価用半導体チップを搭載しているリードフレーム面と反対側の面を表している。評価は20個の成形品（パッケージ）について行い、フクレ発生個数/評価個数を表1及び表2表示した。

【0036】表1及び表2の結果から、本発明の実施例は、比較例に比べ硬化物とリードフレーム用金属板との密着性の評価でも、評価用半導体装置における密着性の評価でも優れていることが確認された。

【0037】

【表1】

		実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	実施例 5
配合： 質量部	エポキシ樹脂/硬化剤/樹脂 (住友化学 ESCN195XL)	8.1	9.1	9.1	9.1	9.1
	アクリル系樹脂 (住友化学 ESB400T)	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3
	フェノール系樹脂 (群衆化学 PSM6200)	4.5	5.0	5.0	5.0	5.0
	トリフェニルメタン	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	三酸化アンチモン	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4
	カルバミド	—	—	—	—	0.2
	ポリイソシアナート	0.2	0.2	0.2	0.2	—
	カーボンブラック	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
	結晶シリカ	82.0	82.0	82.0	82.0	82.0
	アクリル系樹脂/硬化剤 トリメチルシリラン	0.2	0.2	0.2	—	—
	アクリル系樹脂/硬化剤 トリメチルシリラン	—	—	—	0.2	0.2
	イミダゾール系 (日鉱マテリアルズ、品番IS-1000)	—	—	—	—	—
	イミダゾール系の有機酸塩 (日鉱マテリアルズ、品番IA-100)	2.0	0.5	0.5	0.5	0.5
	合計	100	100	100	100	100
評価結果	硬化物とリードフレーム用金属板（銅板）との密着強度（MPa）	1.57	1.96	2.35	2.84	3.33
	硬化物とリードフレーム用金属板（Niメッキ銅板）との密着強度（MPa）	0.25	0.30	0.36	0.41	0.45
	評価用半導体装置における密着性評価（銅リードフレーム使用）	8/20	6/20	3/20	1/20	0/20
	評価用半導体装置における密着性評価（Niメッキ銅板のリードフレーム使用）	10/20	7/20	5/20	3/20	2/20

【0038】

【表2】

表 2

		比較例	比較例	比較例	比較例
		1	2	3	4
配合： 質量部	エポキシ樹脂 (住友化学 ESCN195XL)	9.4	9.4	9.4	9.1
	アクリル樹脂 (住友化学 ESB400T)	1.3	1.3	1.3	1.3
	フェノール樹脂 (群栄化学 PSM6200)	5.2	5.2	5.2	5.0
	トリフェニルエーテル	0.1	0.1	0.1	0.1
	三酸化アンチモン	1.4	1.4	1.4	1.4
	カルナバックス	—	0.2	0.2	0.2
	シリコンワックス	0.2	—	—	—
	カーボンブラック	0.2	0.2	0.2	0.2
	結晶シリカ	82.0	82.0	82.0	82.0
	アクリル樹脂 (トリメチルシリラン)	0.2	0.2	—	—
	アクリル樹脂 (トリメチルシリラン)	—	—	0.2	0.2
	イミダゾールシラン (日鉱マテリアルズ、品番IS-1000)	—	—	—	0.5
	イミダゾールシランの有機酸塩 (日鉱マテリアルズ、品番IA-100)	—	—	—	—
	合計	100	100	100	100
評価結果	硬化物とリードフレーム用金属板（銅板）との密着強度（MPa）	0.98	1.18	1.18	1.37
	硬化物とリードフレーム用金属板（Niメッキ銅板）との密着強度（MPa）	0.09	0.11	0.12	0.12
	評価用半導体装置における密着性評価（銅リードフレーム使用）	14/20	13/20	13/20	11/20
	評価用半導体装置における密着性評価（Niメッキ銅板のリードフレーム使用）	20/20	20/20	20/20	20/20

【0039】

【発明の効果】請求項1に係る発明の封止用エポキシ樹脂組成物では、式（1）、（2）若しくは（3）で示されるイミダゾールシラン又はそれらの混合物の有機酸塩を含有しているため、請求項1に係る発明の封止用エポキシ樹脂組成物を用いると、封止樹脂とリードフレーム間の密着性が向上し、それらの間に剥離が発生することが抑制される。

【0040】請求項2に係る発明の封止用エポキシ樹脂組成物では、有機酸塩の含有率が0.01～2.0質量％であるため、封止樹脂とリードフレーム間の密着性をより確実に向上することができる。

【0041】請求項3に係る発明の封止用エポキシ樹脂組成物では、有機酸塩として、有機酸塩を予めフェノール系硬化剤と混合したものを使用しているため、封止樹脂とリードフレーム間の密着性をより向上することができる。

【0042】請求項4に係る発明の封止用エポキシ樹脂組成物では、メルカプト基を有するシランカップリング剤をも含有しているため、封止樹脂とリードフレーム間の密着性をより向上することができる。

【0043】請求項5に係る発明の封止用エポキシ樹脂組成物では、離型剤として、カルナバックスを含有しているため、適度な離型性を確保しつつ、封止樹脂とリードフレーム間の密着性をより向上することができる。

【0044】請求項6に係る発明の半導体装置は、請求項1～請求項5の何れかに記載の封止用エポキシ樹脂組成物を用いて、半導体チップを封止してなる半導体装置であるため、封止樹脂とリードフレーム間の密着性の向上した半導体装置となる。

【0045】請求項7に係る発明の半導体装置は、封止樹脂と表面をNiで形成しているリードフレームの密着性が向上した半導体装置となる。

フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

識別記号

C O 8 L 91/06

H O 1 L 23/29

23/31

F I

C O 8 L 91/06

H O 1 L 23/30

ターミナル (参考)

R

F ターミナル (参考) 4J002 AE033 BB033 BB213 CC042
 CC052 CC072 CD001 CD031
 CD041 DE147 DF017 DJ007
 DJ017 EF058 EU096 EU116
 EW136 EX030 EX079 FD142
 FD156 FD163 FD168 G005
 4J036 AA01 AC06 AF08 AK02 DA01
 DA02 DA04 DB05 DB06 DC05
 DC40 DC41 DD07 FA01 FA12
 FA13 FB02 FB05 FB08 FB18
 JA07
 4M109 AA01 BA01 EA02 EB03 EB06
 EB09 EB12